تحسس نائي
المرحلة الثالثة / قسم علوم التربة والموارد المائية

مدرس المادة : د . محمد أحمد كاظم
قسم علوم التربة والموارد المائية

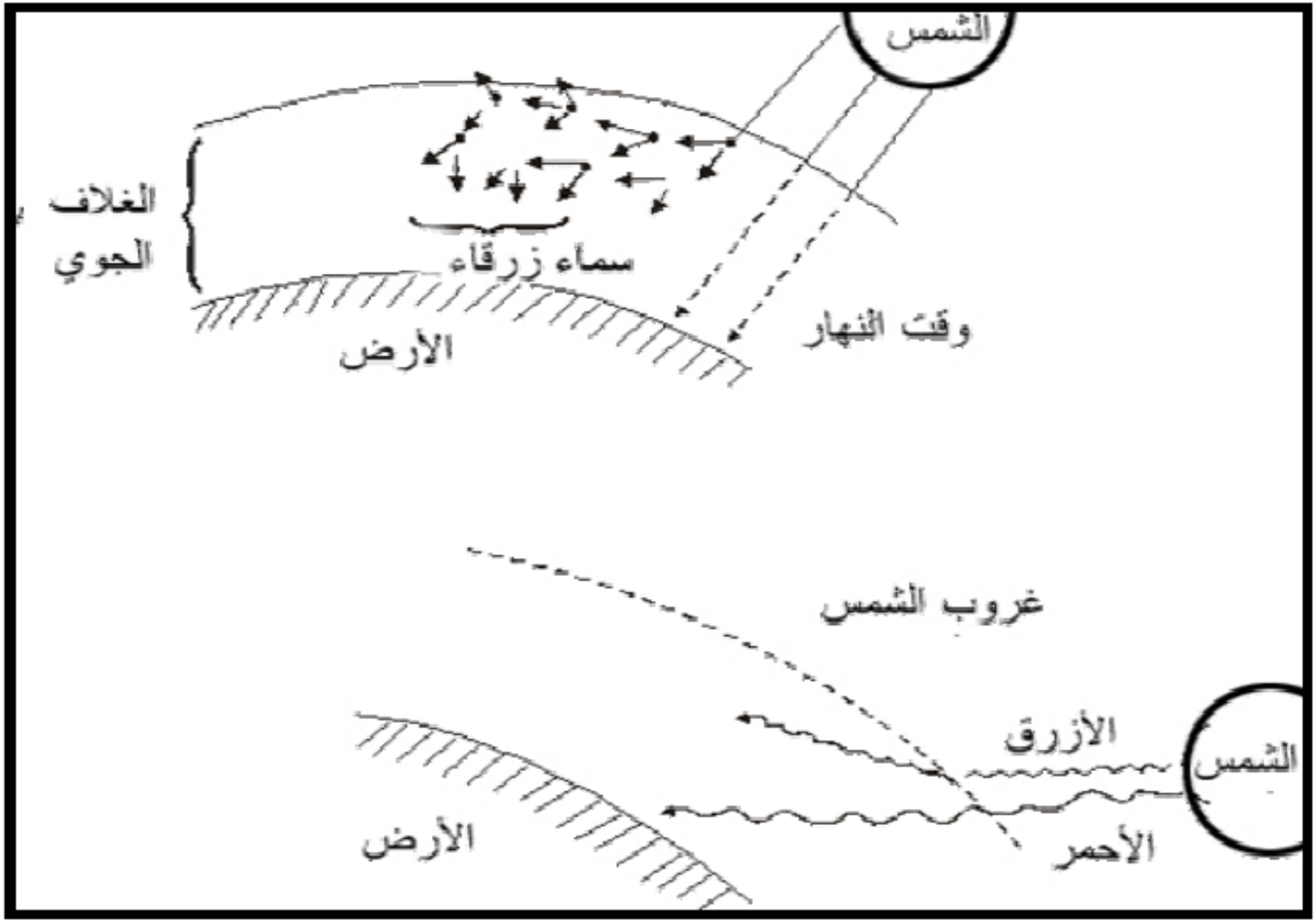
٢ – مسار انتقال الاشعة

في نظام الاستشعار عن بعد تمر الأشعة الكهرومغناطيسية من المصدر إلى الهدف ومنه إلى جهاز الاستشعار، ويؤثر الغلاف الجوي في انتشار الطاقة بين مصدر هذه الطاقة وبين الهدف وجهاز الاستشعار المحمول على متن الأقمار الصناعية وبالتالي يؤثر في التحليل الطيفي للصور الفضائية، وهناك ثلاث حالات الطاقة عند انتقالها خلال غازات الغلاف الجوي وهي: التشتيت، الامتصاص والنفاذ.

أ – التشتيت Scattering

وهو تناثر للإشعاعات لا يمكن توقعه، يحدث بفعل الجزيئات الموجودة في الجو، وذلك عندما تصطدم الإشعاعات مع جزيئات الجو والجزيئات الصغيرة الأخرى ذات الأقطار الأصغر من أطوال موجات الأشعة المتداخلة، أوضح دليل على ذلك لون السماء الأزرق الناتج من تداخل أشعة الشمس مع جزيئات الجو وتشتت الأشعة الزرقاء الأقل طولاً (الطول الموجي)، بينما يصبح لون السماء مائلا إلى الأحمر أو

البرتقالي عند الغروب أوالشروق إذ تنتقل حينها أشعة الشمس ضمن مسار أطول فيحدث تشتت للأشعة ذات الأمواج القصيرة بشكل كامل(شكل 1 -5)، ويظهر لون الأطوال الأقل تشتتا. ويعتبر هذا التشتت من الأسباب الرئيسة لظاهرة الضباب أو السديم التي تظهر في الصور الفضائية وتقلل من وضوح الرؤية والتميز.



شكل (1 -5): تشتت الأشعة الشمسية

انواع التشتيت

١ – تشتيت رايلي : Rayleigh Scattered

يحدث هذا التشتت في الحالات الاتية :

أ – عند تشتت الاشعاع الكهرومغناطيسي الساقط بفعل جزيئات صغيرة الحجم مقارنة بالطول الموجي للإشعاع الساقط مثل جزيئات النتروجين والاوكسجين .

ب – في الطبقات العليا من الغلاف الجوي .

ج – في هذا النوع يقل الطول الموجي وكمية التشتت .

٢ – تشتيت ماي : Mie Scattered

يحدث هذا التشتت في الحالات الاتية :

أ – عند تشتت الاشعاع الكهرومغناطيسي الساقط بفعل جزيئات مقاربة بالحجم للطول الموجي للإشعاع الساقط مثل الغبار وحبوب اللقاح والدخان وبخار الماء .

ب – في الطبقات الدنيا من الغلاف الجوي ويكون شائع عندما تكون الظروف ملبدة بالغيوم .

٣ – التشتيت اللاانتقائي : Non - Selective Scattered

يحدث هذا التشتت في الحالات الاتية :

أ – عند تشتت الاشعاع الكهرومغناطيسي الساقط بفعل جزيئات اكبر حجما من الطول الموجي للإشعاع الساقط مثل قطرات الماء وجزيئات الغبار الكبيرة .

ب – يؤثر على كل الاطوال الموجية .

ج – يسبب عدم وضوح الرؤية والسحب تظهر بيضاء اللون لان الضوء الازرق والاخضر والاحمر منتشرة .

(الضوء الازرق + الاخضر + الاحمر = الضوء الابيض)

ب – الامتصاص و النفاذ : Absorption

يسبب الامتصاص فقداناً للطاقة عند طول موجة معين ضمن نطاقات تسمى نطاقات الامتصاص، وأكثر المواد امتصاصا للإشعاعات الشمسية بخار الماء وثاني أوكسيد الكربون وغاز الأوزون، كما يسمح الغلاف الجوي بانتقال الطاقة في نطاقات تسمى النوافذ الجوية أو نطاقات النقل الجوي

وبهذا يتحدد المجال الطيفي الذي يمكن استخدامه لأجهزة الاستشعار،

طبقة الاوزون : Ozone layer

الاوزون في طبقة Stratosphere يمتص حوالي ٩٩ % من الاشعة فوق البنفسجية الضارة الاقصر من ٣٢٠ نانوميتر ، اذ لوحظ من خلال القياسات ان طبقات الاوزون تستنزف مع مرور الوقت مما تسبب في زيادة صغيرة في الاشعة فوق البنفسجية التي تصل الى الارض .

غاز CO2

يشار الى هذا الغاز بغاز الدفيئة او غاز البيوت الزجاجية لأنه يميل لامتصاص الاشعاع الكهرومغناطيسي بقوة في منطقة الاشعة تحت الحمراء البعيدة من الطيف وهذه المنطقة مرتبطة بالتسخين الحراري والتي تعمل على اعتراض الحرارة داخل الغلاف الجوي .

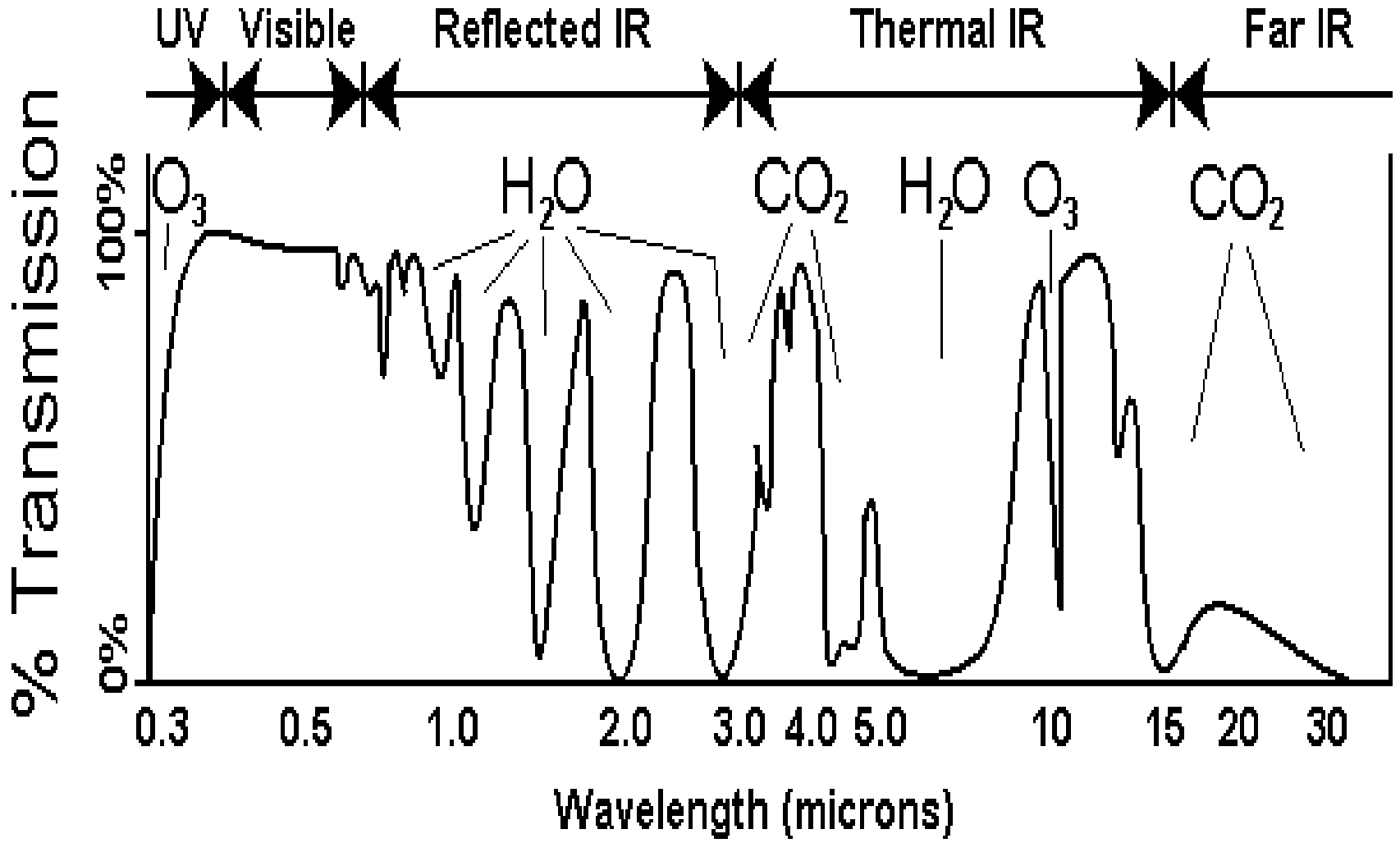
بخار الماء : Water vapour

يمتص معظم الاشعة القادمة من الاشعة تحت الحمراء الطويلة والاشعة المايكروفية القصيرة ٢٢ نانوميتر – ١ م .

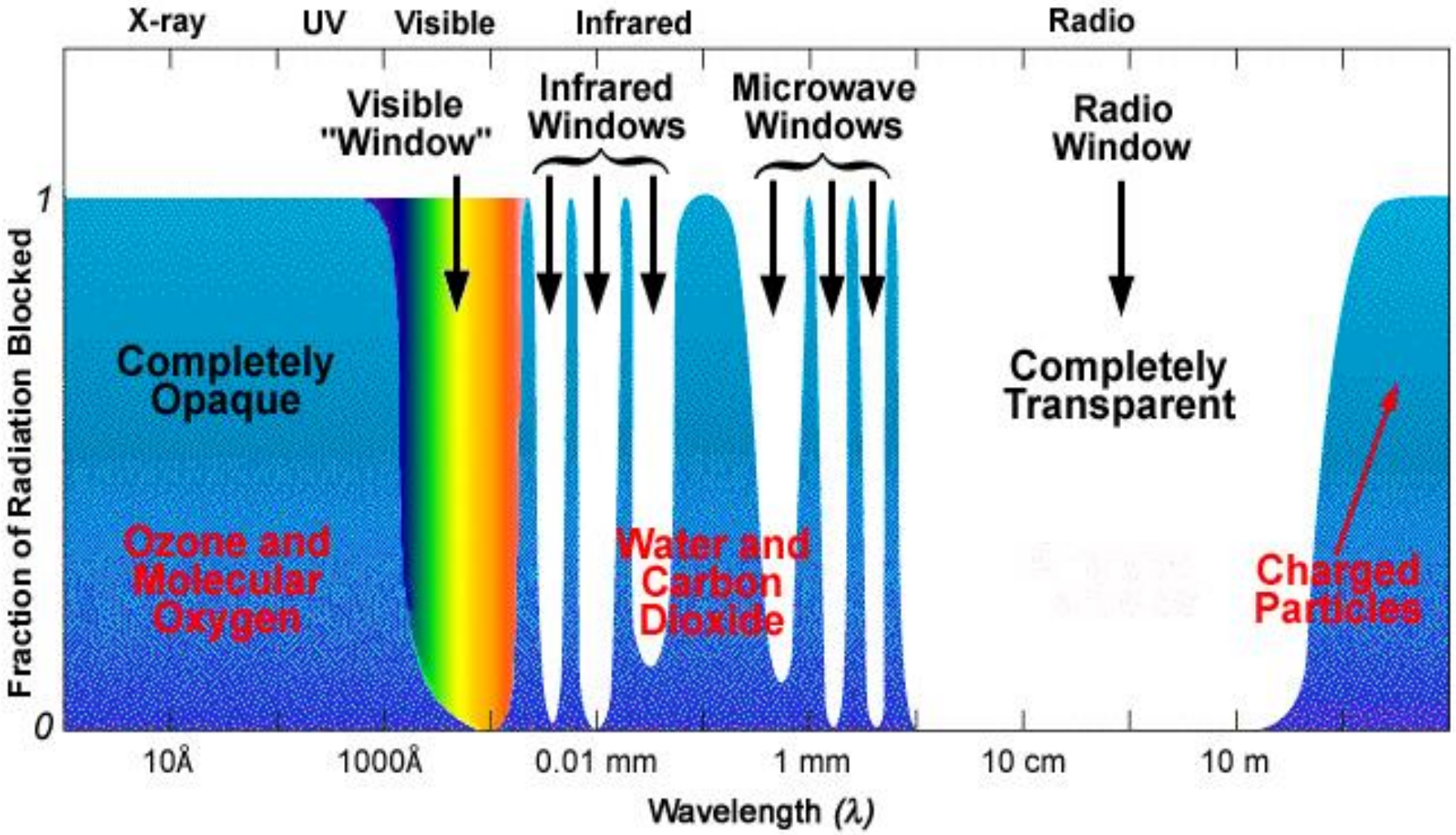
النوافذ الجوية : Atmospheric windows

هي مناطق من الطيف الكهرومغناطيسي لا يحدث فيها امتصاص بواسطة الغلاف الجوي وبالتالي فان اشعاعات هذه المناطق يمكنها العبور من الغلاف الجوي . لذلك فان هذه المناطق هي المستخدمة في عمليات الاستشعار عن بعد . ان النوافذ الجوية هي المناطق المستخدمة في عمليات الاستشعار عن بعد ومنها :

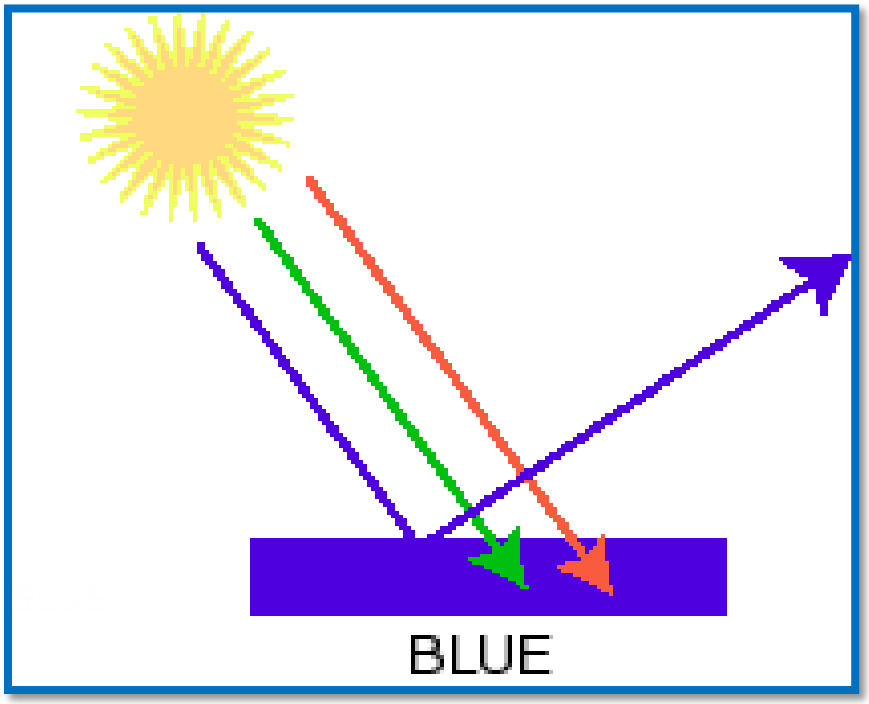
١ – الاشعة المرئية وتحت الحمراء القريبة (٠.٤ – ١.٥ ملم) .
٢ – الاشعة تحت الحمراء المتوسطة (٣ – ٥.٥ ملم) .
٣ – الاشعة تحت الحمراء الحرارية (١٠.٥ – ١٢.٤ ملم) .
٤ – الاشعة المايكروفية (١ملم – ١ م) .

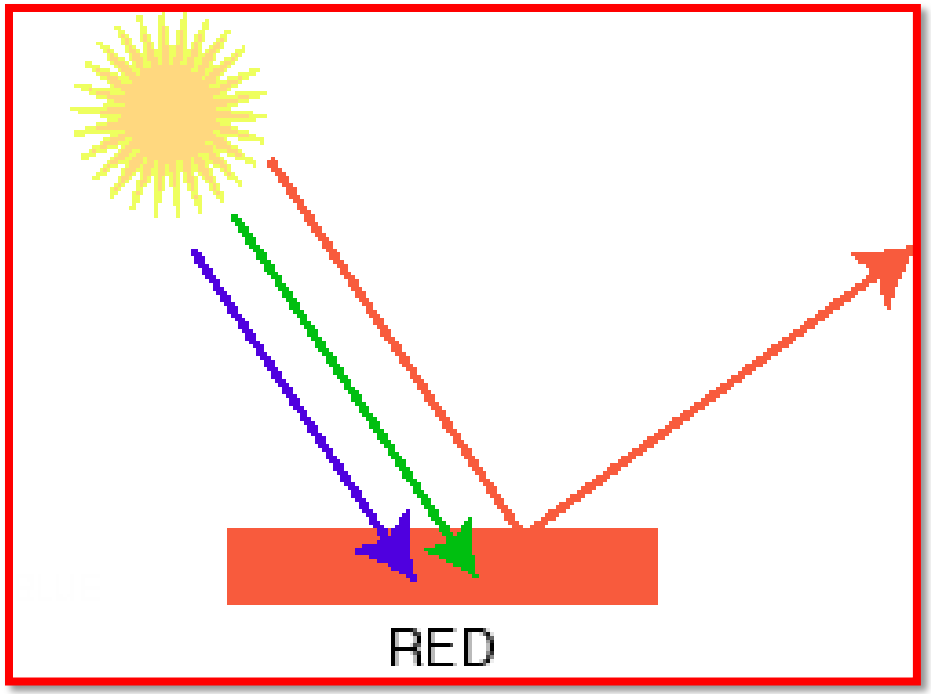


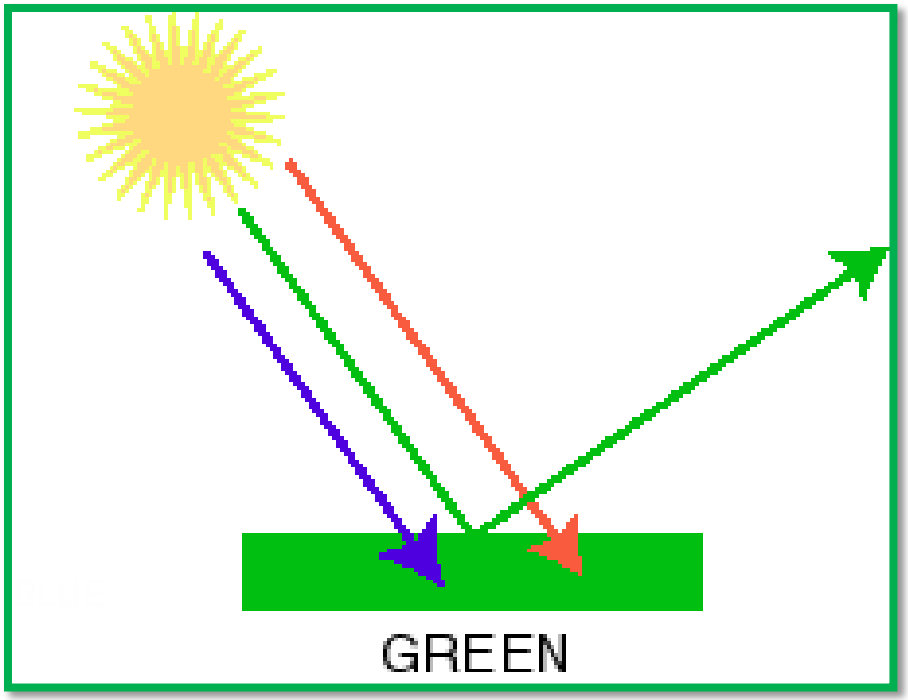
شكل (١) نطاقات الامتصاص والنوافذ الجوية

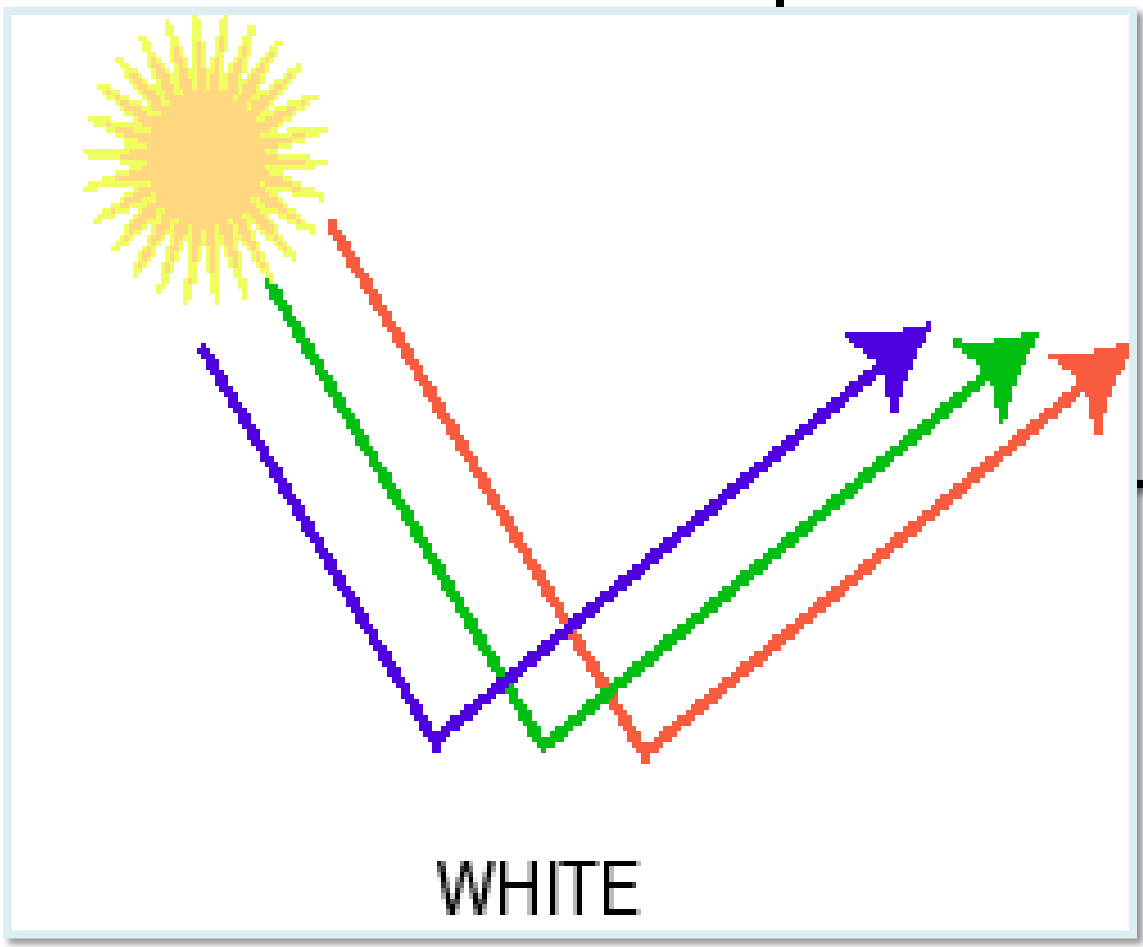


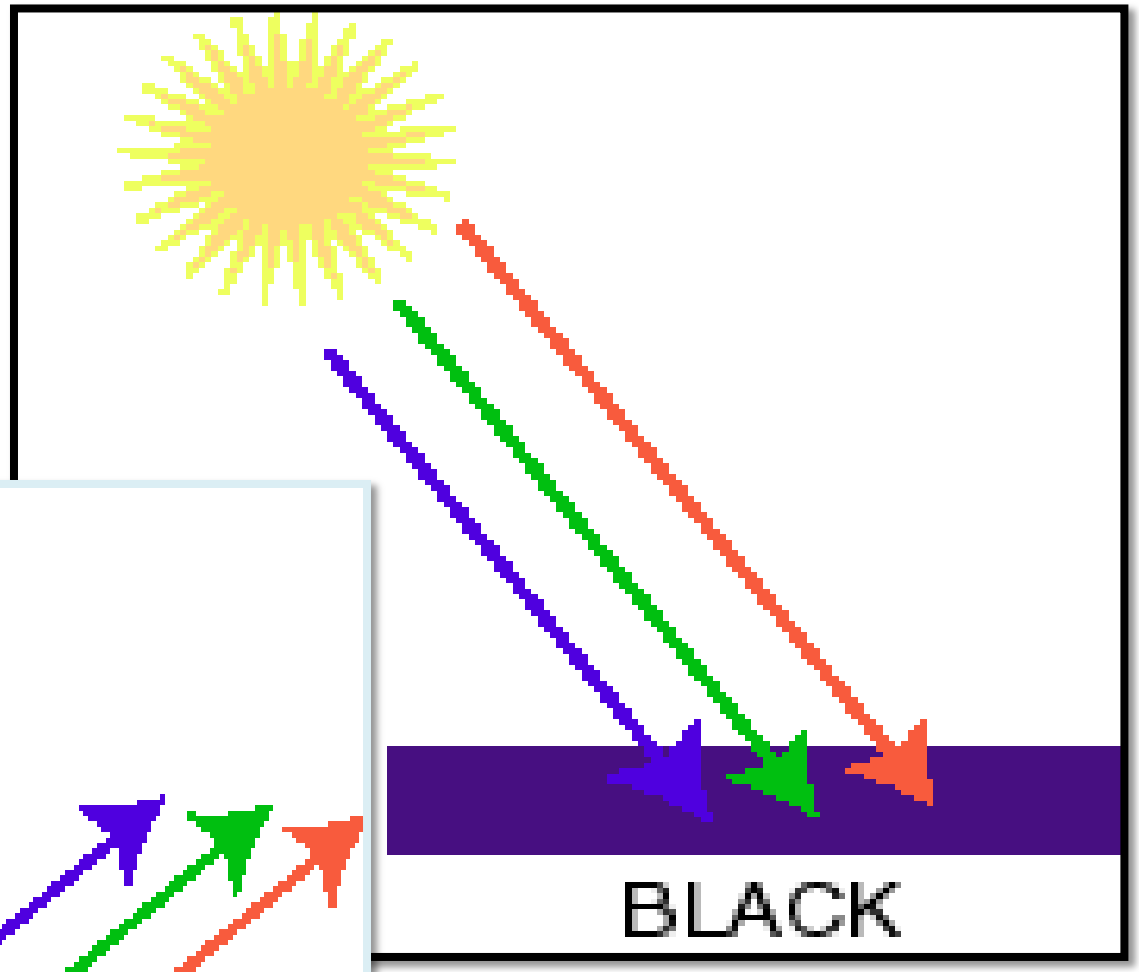
شكل (٢) نطاقات الامتصاص والنوافذ الجوية


BLUE


RED


GREEN


WHITE


BLACK

اهم المجالات الطيفية المستعملة في اجهزة الاستشعار عن بعد وبعض تطبيقاتها

طوال الموجة (مايكرو متر)	المجال	الفائدة التطبيقية
0.52 – 0.45	الضوء المرئي (اللون الأزرق)	اختراق الأجسام المائية، رسم خرائط السواحل وتمييز التربة عن النبات والأشجار المتساقطة عن الدائمة الخضرة
0.60 – 0.52	الضوء المرئي (اللون الأخضر)	قياس انعكاس الغطاء النباتي السليم.
0.69 – 0.63	الضوء المرئي (اللون الأحمر)	تساعد الحساسية لامتصاص الكلوروفيل في هذا المجال على تمييز النباتات.
0.90 – 0.76	تحت الحمراء المنعكسة	تقدير الإنتاجية للنبات السليم وتحديد الأجسام المائية.
1.75 – 1.55	تحت الحمراء المنعكسة	قياس رطوبة الغطاء النباتي والتربة وتمييز الغيوم عن الثلج.
2.35 – 2.08	تحت الحمراء المنعكسة	الدراسات الجيولوجية وتمييز أنواع الصخور ورسم الخرائط الحرارية للمياه.
10.40 - 12.50	تحت الحمراء الحرارية	رسم الخرائط الحرارية، قياس رطوبة التربة والإجهاد النباتي.